

Pb-xanthate 太陽電池のイオン傾斜構造に関する研究

Pb-xanthate solar cells with graded structure

九工大¹, 電通大², 宮崎大³, JST-CREST⁴ 西村昭美¹, 〇廣谷 太佑¹, 尾込 裕平^{1,4},

沈 青^{2,4}, 吉野 賢二^{3,4}, 豊田 太郎^{2,4}, 早瀬 修二^{1,4}

KyushuInst.Tech.¹, University of electro-communication², University of Miyazaki³ JST-CREST³,

Terumi Nishimura¹, Dasiuke Hirotoni¹, Yuhei Ogomi^{1,4},

ShenQing^{2,4}, Kenji Yoshino^{3,4}, Taro Toyoda^{2,4}, Shuzi Hayase^{1,4}

E-mail: hirotoni-daisuke@edu.life.kyutech.ac.jp

1. はじめに

Xanthate を前駆体にもつ PbS を発電層に有する太陽電池は、塗布型の作製プロセスを可能とする材料である⁽¹⁾。また、Pb-Xanthate と MAI を前駆体とする塗布プロセスによって Perovskite 結晶を得られることを報告してきた。Pb-xanthate と MAI の投量比を変化させることで Perovskite と PbS が混晶して存在することが明らかとなった。ここで、PbS は p 型半導体⁽²⁾だから、Pb-xanthate と MAI によって形成した発電層は p-i 層のバルクヘテロ構造(BHJ)を実現しうる。本研究では、BHJ の形成を XPS の depth 測定によって確認したので報告する。

2. 実験装置及び方法

本実験では、酸化物半導体を下地としてその上から Perovskite 結晶及び PbS を塗布プロセスで形成した。PbS と Perovskite の混晶状態は

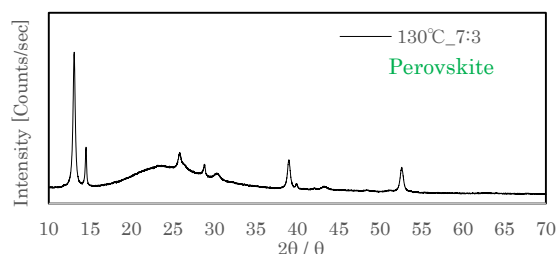


図 1 XRD pattern (Pb(XT):MAI=3:7)

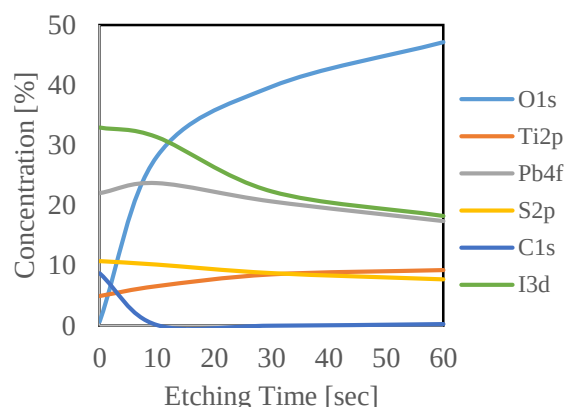


図 2 XPS による深さ方向分析

XRD によって確認しており、図 1 に示す通りで、成膜条件を決定した。分析は Ar イオンエッチングの併設する XPS で深さ方向に対する元素分布分析を実施した。

3. 実験結果及び考察

図 1 に XPS で測定した際の深さ方向に対する S/Pb 値の結果を示す。結果から、S イオンが最表面からバルク方向にかけて減衰している結果が得られた。これは PbS が最表面に集まっておりバルク部においては Perovskite 結晶が形成されていることであることが推察され、BHJ の形成が確認できた。

(1) I.V. Chernyshova, J.Phys.Chem.B, 105(34), pp8185-8191 (2001)

(2) Arup K.Rath et al., Adv.Mater, 23, 3712-3717 (2011)